

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Jang (1997:1) mengemukakan bahwa *Soft computing* adalah suatu model pendekatan untuk melakukan komputasi dengan meniru akal manusia dan memiliki kemampuan untuk menalar dan belajar pada lingkungan yang penuh dengan ketidakpastian dan ketidaktepatan.

Sistem fuzzy dan jaringan saraf merupakan bagian dari komponen yang membentuk *soft computing*. Namun kedua dari metoda tersebut dapat dipadupadankan untuk mendapatkan algoritma yang lebih sempurna. Pada tabel 1.1 dapat dilihat perbandingan kinerja sistem fuzzy dan jaringan syaraf.

Tabel 1.1 Perbandingan kemampuan kinerja sistem fuzzy dan jaringan saraf

Masalah	Teknik Penyelesaian	
	Sistem Fuzzy	Jaringan Syaraf
Model matematika	Agak baik	Buruk
Kemampuan <i>learning</i>	Buruk	Baik
Reprententasi pengetahuan	Baik	Buruk
Pengetahuan pakar	Baik	Buruk
Non-linearitas	Baik	Baik
Kemampuan optimasi	Buruk	Agak baik
Toleransi kegagalan	Baik	Baik
Toleransi ketidakpastian	Baik	Baik
Operasi waktu nyata	Baik	Agak baik

Neuro-fuzzy yang merupakan integrasi sistem fuzzy dengan jaringan saraf mempunyai karakteristik yang membentuknya. Sebagaimana dikemukakan oleh Jang (1997:8) mengenai karakteristik yang dimiliki neuro-fuzzy adalah :

- a. Kepakaran manusia yang diimplementasikan kedalam bentuk fuzzy hingga dapat menghasilkan penyelesaian masalah.
- b. Model komputasi diinspirasi secara biologis.
- c. Menggunakan komputasi numeris.
- d. Mendukung domain untuk aplikasi-aplikasi baru, seperti pemrosesan secara adaptif, kendali adaptif, identifikasi sistem non-linear, regresi non-linear, dan pencocokan pola.
- e. Proses komputasi dilakukan secara intensif.
- f. Pelatihan dilakukan dengan model yang tidak terikat.
- g. Memiliki toleransi terhadap kegagalan.
- h. Dapat digunakan untuk aplikasi-aplikasi pada dunia nyata.

Salah satu aplikasi yang telah dilakukan dalam aplikasi dunia nyata yaitu dalam prediksi deret waktu acak (*chaotic time series*). Deret waktu *chaotic* merupakan deret waktu yang memiliki karakter data yang menjadikan komponen mereka tampak lebih acak (*random*) serta non-periodik. Banyak penelitian yang telah dilakukan dalam wilayah deret waktu *chaotic* baik untuk pengenalan pola atau prediksi. Berikut dapat dilihat beberapa aplikasi neuro-fuzzy yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti-peneliti sebelumnya.

- a. Weiping Liu. *Department of Business administration Eastern Connecticut State University, USA*. Tahun 2008. Dalam penelitian : *Forecasting Exchange Rate Change Between USD and JPY by Using Dynamic Adaptive Neuron-Fuzzy Logic System*. Deskripsi penelitian: merupakan penerapan neuro-fuzzy dalam bidang ekonomi. Dimana sistem yang digunakan pula adalah prediksi deret waktu *chaotic* dalam pertukaran uang. Hasil yang diperoleh kemampuan memprediksi dengan tingkat error (RMSE) sebesar 2.55
- b. Ciji Pearl Kurian , V.I.George, Jayadev Bhat & Radhakrishna S Aithal. *Manipal Institute of Technology, INDIA*. Dalam penelitian : *Anfis Model for The Times Series Prediction of Interior Daylight Illuminance*. Deskripsi penelitian ini adalah penerapan neuro-fuzzy dalam bidang teknik. Dimana sistem yang digunakan adalah prediksi deret waktu *chaotic* dalam iluminasi cahaya terhadap waktu. Hasil yang diperoleh kemampuan memprediksi dengan error (RMSE) yang bervariasi.
- c. Arash Andalib, Mehdi Zare, & Farid Atry. *A Fuzzy Expert System For Earthquake Prediction, Case Study : The Zagros Range*. Tahun 2009. Deskripsi penelitian ini yang diperoleh dari abstraksnya adalah penerapan neuro-fuzzy dalam bidang gempa bumi. Dimana dalam penelitian ini ANFIS merupakan salah satu alat dalam penelitian untuk menerapkan Sistem fuzzy pakar untuk mengolah data-data gempa bumi. Walaupun penulis (skripsi ini) sendiri belum mendapatkan detail lengkap metoda

garis besarnya data gempa bumi yang diolah, namun berguna untuk menunjukkan bahwa ANFIS juga telah digunakan untuk bidang kajian ini.

Diilhami oleh penelitian-penelitian (a dan b khususnya) diatas. Berdasarkan karakteristik pengenalan pola atau pelatihan-pengujian data deret *chaotic*. Maka, pada penelitian ini diterapkan sistem neuro-fuzzy untuk mengaplikasikan kemampuan belajarnya serta memodelkan hasil prediksinya terhadap data sebenarnya dari deret waktu magnitudo gempa bumi.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, perumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

*“Bagaimana merancang metode Neuro-Fuzzy untuk prediksi deret waktu untuk aplikasi input/output data magnitudo gempa bumi sehingga mendapatkan pengaturan parameter-parameter yang menghasilkan root mean square error (RMSE) yang teroptimal”.*

### **1.3 Batasan Masalah**

Metode Neuro-Fuzzy yang digunakan adalah model Adaptive Neural Fuzzy inference System (ANFIS) dengan alasan keunggulan yang telah diterangkan dalam subbab 1.1.

Pemrograman dilakukan dengan menggunakan software *MATLAB* V.7.0.4, karena memiliki bahasa tingkat tinggi dan dapat digunakan untuk komputasi teknik, penghitungan, visualisasi dan pemrograman.

#### **1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Adapun tujuan dan manfaat dari penelitian ini diantaranya:

1. Tujuan penelitian adalah untuk memperoleh hasil RMSE teroptimal dengan pengaturan input-outputnya berdasarkan rancang bangun aplikasi neuro-fuzzy untuk memprediksi deret waktu magnitudo maksimum gempa bumi.
2. Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah format parameter penelitian hasil percobaan yang dapat menjadi referensi ulang bila digunakan kembali saat melakukan peramalan/prediksi terhadap pola deret waktu yang memiliki karakter dan tingkat kesulitan yang hampir serupa. Manfaat umumnya adalah menunjukkan bahwa ANFIS mampu memperkaya khazanah penelitian dibidang instrumentasi khususnya kecerdasan buatan dan sebagai pengembangan *tool* penelitian dibidang kajian keilmuan yang lain.

#### **1.5 Metode Penelitian**

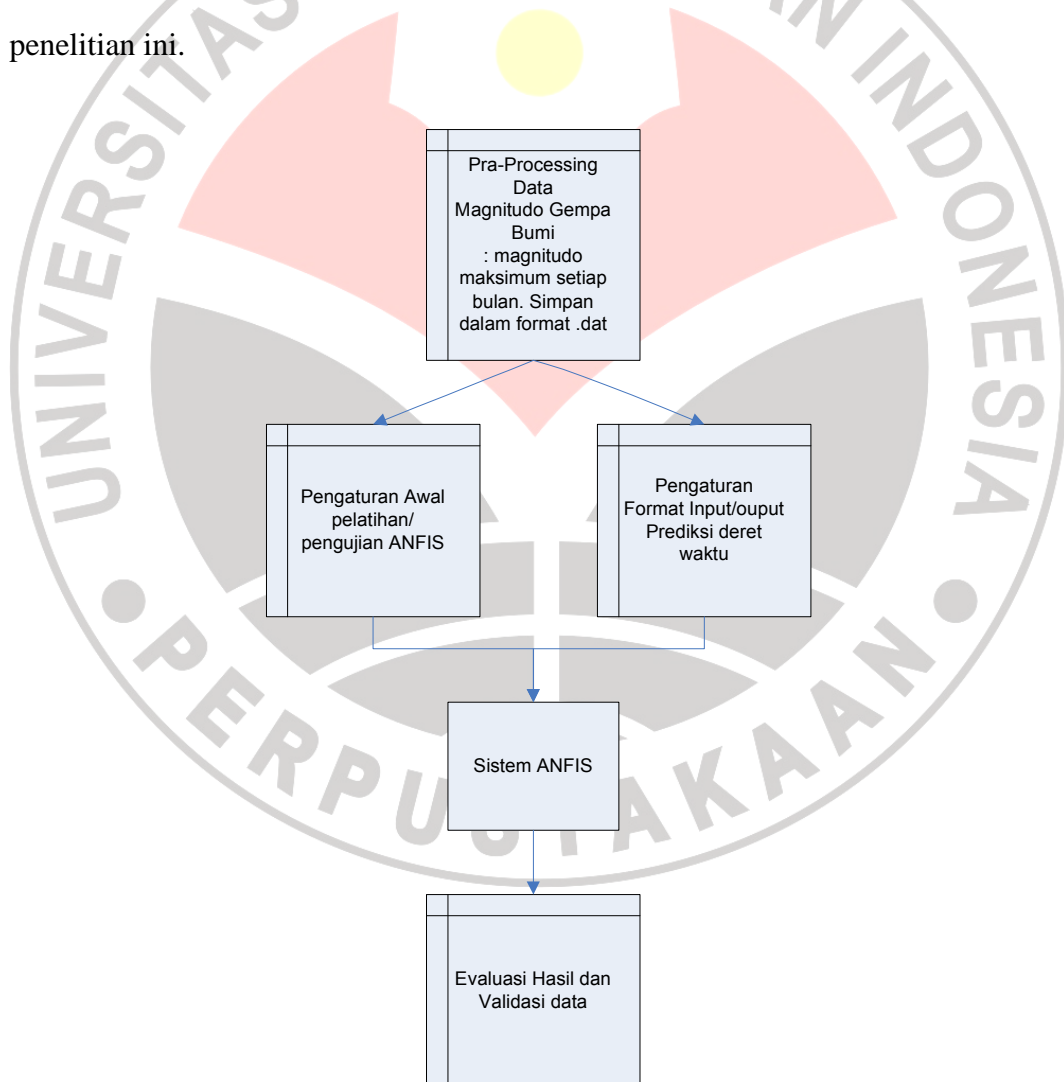
Metode yang digunakan dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Studi literatur, yaitu mempelajari referensi yang dapat menunjang dalam melakukan penelitian ini. Adapun referensi yang dapat digunakan yaitu

dengan mempelajari buku-buku, artikel, karya ilmiah, sumber dari internet dan sumber bacaan lain yang erat kaitannya dengan kajian penelitian.

2. Metode eksperimen, yaitu terdiri dari merancang dan membangun program ANFIS berdasarkan langkah-langkah yang sesuai sehingga mendapatkan hasil eksperimen yang sesuai dengan tujuan untuk evaluasi hasil dan validasi data yang *error*-nya teroptimal

Pada gambar 1.1 ditunjukkan metoda secara umum yang dilakukan pada penelitian ini.



Gambar 1.1. Diagram Alir penelitian

## 1.6 Tempat Penelitian

Proses penelitian ini dilakukan di Laboratorium Elektronika dan Instrumentasi (LEI) Jurusan Pendidikan Fisika FPMIPA UPI Jalan Dr. Setiabudhi No.229 Bandung 40154. Fasilitas yang tersedia adalah beberapa perangkat komputer yang menyediakan program MATLAB 7.0.4 dan koneksi internet.

